

**PENERAPAN MODEL TRANSPORTASI DISTRIBUSI PADA
PERUSAHAAN ROTI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE PENDEKATAN VOGEL, METODE
PENDEKATAN RUSSEL DAN METODE
NWC (SUDUT BARAT LAUT) STUDI
KASUS : PT. GARDENIA**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains

Jurusan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN

Oleh:

TUTI APRIANI

Nim: 60600110051

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2016**

MOTTO

Sesuatu akan menjadi kebanggaan, jika sesuatu itu dikerjakan, dan bukan hanya dipikirkan. Sebuah cita – cita akan menjadi kesuksesan, jika kita awali dengan bekerja untuk mencapainya, bukan hanya menjadi impian.



PENGESAHAN SKRIPSI

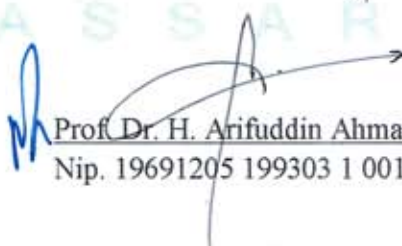
Skripsi yang berjudul “Penerapan Model Transportasi Distribusi pada Perusahaan Roti dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russel, dan Metode Sudut Barat Laut (NWC) Studi Kasus : PT. Gardenia”, yang disusun oleh Saudari **Tuti Apriani**, Nim: **60600110051** Mahasiswa Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Selasa tanggal **29 November 2016 M**, bertepatan dengan **29 Shafar 1438 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat.).

Makassar, 29 November 2016 M
29 Shafar 1438 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.	(.....)
Sekretaris	: Wahidah Alwi, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Ermawati, S.Pd., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	: Risnawati Ibbas, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy III	: Muh. Rusydi Rasyid, S.Ag., M.Ed.	(.....)
Pembimbing I	: Irwan, S.Si., M.Si.	(.....)
Pembimbing II	: Faihatu Zuhairah, S.Si., M.Sc.	(.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar


Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.
Nip. 19691205 199303 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tuti Apriani
Nim : 60600110051
Tempat/Tgl. Lahir : Selayar / 17 april 1993
Jur/Prod/Konsentrasi : Matematika/Sains/Statistik
Fakultas/program : Sains dan teknologi/S1
Alamat : jln. Panciro (Btn Panciro Indah)
Judul : Penerapan Model Transportasi Distribusi Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russel Dan Metode Nwc (Sudut Barat Laut)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian dan seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, November 2016
penyusun,

Tuti Apriani
Nim : 60600110051

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Matematika statistik, Jurusan matematika, Fakultas sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku Tomma Dan Subaedah yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan telah mengasuh, membesarkan, dan membiayai baik materil maupun spiritual serta mengalirkan doa-doanya untuk kemudahan dan kebahagiaanku.
2. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si, Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin makassar.
3. Bapak Prof. Dr. Arifuddin Ahmad, M.Ag, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin makassar.
4. Bapak Irwan, S.Si.,M.Si Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
5. Ibu Faihatus Zukhairroh,S.Si.,M.Sc, dosen Pembimbing Skripsi atas segala masukan dan kesabaran beliau berdua dalam membimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Matematika sains Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama di bangku kuliah.

7. Seluruh karyawan dan staf Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar
8. Suamiku tercinta Andy Gazali A.Md. Par yang selalu memberiku bantuan baik berupa materil dan motifasi untuk belajar tanpa putus asa.
9. Ananda Salsabila Gazali dan Muh.Azrial Gazali yang selalu menghiburku.
10. Om Ippan yang telah membantu memperoleh data dari perusahaan
11. Sahabatku Ani yang membantu menyelesaikan permasalahan,
12. Seluruh mahasiswa matematika angkatan 2010 “aksioma 010” yang memberi sejarah yang baik terhadapku selama 4 tahun lebih.

Semoga Allah SWT memberikan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada saya dan semoga penulisan skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang berkepentingan.

Makassar, November 2016

Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Tuti Apriani

NIM.60600110051

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
MOTTO.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Batasan Masalah.....	8
F. Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Riset Operasi	10
B. Pengertian Program Linear (Linear Programming).....	12
C. Metode Transportasi.....	16

1. Pengertian Transportasi	16
2. Fungsi Transportasi	18
3. Tujuan Metode Transportasi	21
4. Solusi-Solusi Metode Transportasi.....	21
a) Metode Pendekatan Russel.....	22
b) Metode Pendekatan Vogel.....	22
c) Metode Sudut Barat Laut.....	22
5. Masalah Keseimbangan Metode Transportasi.....	27
D. Tabel Transportasi.....	28
E. Pengertian Distribusi.....	30
F. Tujuan Distribusi.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	31
B. Jenis dan Sumber Data	31
C. Variabel Penelitian	31
D. Jadwal Penelitian.....	32
E. Defenisi Operasional Variabel.....	32
F. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
G. Prosedur Penelitian	33
H. Flowchart Metode Transportasi	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	35

B. Pembahasan.....	66
--------------------	----

BABV PENUTUP

A. Kesimpulan	68
---------------------	----

B. Saran.....	68
---------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 M A K A S S A R

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel awal metode Transportasi	27
Tabel 4.1 Kapasitas Gudang	37
Tabel 4.2 Data awal metode transportasi untuk metode pendekatan russel	41
Tabel 4.3 Hasil perhitungan nilai negative metode pendekatan russel	41
Tabel 4.4 Iterasi 1 Alokasi biaya transportasi metode RAM	42
Tabel 4.5 Iterasi 2 Alokasi biaya transportasi metode RAM	43
Tabel 4.6 Iterasi 3 Alokasi biaya transportasi metode RAM	44
Tabel 4.7 Iterasi 4 Alokasi biaya transportasi metode RAM	45
Tabel 4.8 Iterasi 5 Alokasi biaya transportasi metode RAM	46
Tabel 4.9 Iterasi 6 Alokasi biaya transportasi metode RAM	47
Tabel 4.10 Hasil akhir penentuan solusi awal dengan metode RAM	48
Tabel 4.11 Data awal metode transportasi sudut barat laut	49
Tabel 4.12 Iterasi 1 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	50
Tabel 4.13 Iterasi 2 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	51
Tabel 4.14 Iterasi 3 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	51
Tabel 4.15 Iterasi 4 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	52
Tabel 4.16 Iterasi 5 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	52
Tabel 4.17 Iterasi 6 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	53
Tabel 4.18 Iterasi 7 Alokasi biaya transportasi metode sudut barat laut	53
Tabel 4.19 Hasil penentuan solusi awal dengan metode sudut barat laut	55
Tabel 4.20 Data awal metode transportasi pendekatan Vogel (vam)	56

Tabel 4.21 Iterasi 1 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	56
Tabel 4.22 Iterasi 2 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	57
Tabel 4.23 Iterasi 3 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	57
Tabel 4.24 Iterasi 4 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	58
Tabel 4.25 Iterasi 5 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	59
Tabel 4.26 Iterasi 6 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	59
Tabel 4.27 Iterasi 7 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	60
Tabel 4.28 Iterasi 8 Alokasi biaya transportasi metode pendekatan vogel	63
Tabel 4.29 Hasil penentuan solusi awal dengan metode pendekatan vogel	63
Tabel 4.30 Alokasi solusi optimal metode pendekatan vogel	64
Tabel 4.31 Alokasi solusi optimal metode pendekatan vogel	64

DAFTAR LAMPIRAN

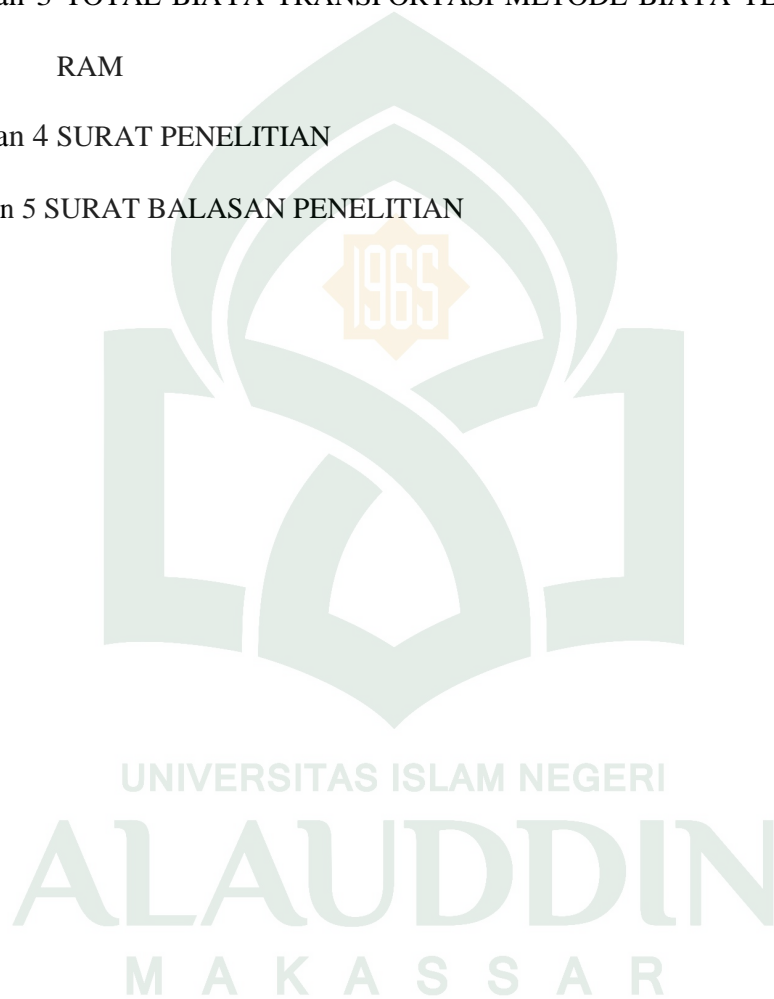
Lampiran 1 DAFTAR PERTANYAAN

Lampiran 2 DAFTAR JAWABAN

Lampiran 3 TOTAL BIAYA TRANSPORTASI METODE BIAYA TERKECIL DAN
RAM

Lampiran 4 SURAT PENELITIAN

Lampiran 5 SURAT BALASAN PENELITIAN



ABSTRAK

Nama : Tuti Apriani
Nim : 60600110051
Jurusan : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
Judul : Penerapan Model Transportasi Distribusi Pada Perusahaan Roti dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russel Dan Metode Nwc (Sudut Barat Laut)

Penelitian ini menjelaskan tentang metode transportasi yang mengatur dan mendistribusikan sumber yang menyediakan produk ketempat yang membutuhkan untuk mencapai efisiensi biaya transportasi. Memecahkan suatu masalah Transportasi dalam skripsi ini menggunakan metode Pendekatan Russel, metode Pendekatan Vogel dan Metode Nwc (Sudut Barat Laut), kemudian menggunakan metode batu loncatan untuk menguji keoptimalannya. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil yang lebih optimal sebagai bahan pertimbangan awal untuk meningkatkan penghematan biaya distribusi pada Perusahaan Roti. Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sebelum penelitian sebesar Rp.3.218.000. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa penerapan metode transportasi dengan menggunakan metode Pendekatan vogel lebih efektif digunakan dibandingkan dengan metode pendekatan russel, dan metode nwc yang memiliki perbandingan biaya transportasi sebesar Rp. 2.532.500 , Rp. 2.785.000 , Rp. 2.435.000,-. Hasil uji keoptimalan yang di peroleh dari metode pendekatan vogel itu sebesar Rp 2.435.000,-. Dan metode Vam yang digunakan oleh peneliti dapat diterapkan pada perusahaan Gardenia.

Kata kunci: metode transportasi, metode pendekatan russel, metode pendekatan vogel, metode nwc dan metode batu loncatan.

ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Setiap perusahaan di dunia selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin agar perusahaan dapat tetap berjalan. Termasuk juga perusahaan Roti Gardenia. Untuk itu, perusahaan tersebut harus mampu mengatur sedemikian rupa biaya yang digunakan agar tetap terjadi rentang antara pengeluaran dan pemasukan perusahaan. Semakin besar rentang antara pemasukan dan pengeluaran perusahaan, maka semakin besar pula keuntungan yang akan diperoleh dengan harapan pengeluaran selalu lebih rendah daripada pemasukan perusahaan. Salah satu biaya yang menjadi perhatian adalah biaya dalam proses operasional perusahaan. Karena biaya operasional perusahaan merupakan langkah awal dalam merancang pengeluaran dan pendapatan perusahaan.

Biaya operasional merupakan biaya yang mutlak ada dalam perusahaan baik perusahaan manufaktur maupun jasa, sekaligus menandai apakah perusahaan tersebut berjalan atau tidak. Tinggi atau rendahnya biaya operasional perusahaan akan sangat berpengaruh pada penetapan harga produk yang membuat produk dapat bersaing dengan produk lain dan otomatis berpengaruh pada pendapatan perusahaan. Ketika diperhadapkan pada masalah tersebut, sebagai perusahaan yang selalu menginginkan dapat tetap bertahan dalam persaingan, harusnya merasa dituntut untuk menghasilkan produk dengan biaya operasional serendah / seefisien mungkin.

“Bagi perusahaan manufaktur dan sebagian perusahaan dalam bidang jasa, biaya operasional tidak terbatas hanya dalam memproduksi suatu barang sampai menjadi barang jadi tetapi juga sampai barang tersebut dapat didistribusikan agar dapat sampai kepada konsumen.

Dalam mendistribusikan produk ke berbagai daerah sebagai salah satu bagian dari operasional perusahaan, tentunya membutuhkan biaya transportasi yang tidak sedikit jumlahnya. Untuk itu diperlukan perencanaan yang matang agar biaya transportasi yang dikeluarkan seefisien mungkin dan tidak menjadi persoalan yang dapat menguras biaya besar.

Persoalan angkutan yang sering muncul dalam kehidupan sehari-hari merupakan golongan tersendiri dalam persoalan program linier. Tetapi karena penampilannya yang khusus, ia memerlukan cara-cara perhitungan yang lebih praktis dan efisien. Dan transportasi yang digunakan dalam perusahaan roti Gardenia dengan menggunakan transportasi milik sendiri. Maka dari itu jika menggunakan metode Ram, Vam dan Nwc sebagai solusi awal dan menggunakan metode batu loncatan sebagai solusi akhir maka akan lebih meminimumkan pengeluaran dari perusahaan roti Gardenia tersebut.

Pada Paragraf di atas membahas tentang transportasi/angkutan, maka Allah berfirman dalam QS.Yasin ayat 42 :

وَحَلَقْنَا لَهُمْ مِنْ مِثْلِهِ مَا يَرْكَبُونَ ﴿٤٢﴾

Terjemahannya:

Dan kami ciptakan untuk mereka yang akan mereka kendarai seperti bahtera itu.

Maksud dari ayat diatas bahwa Allah swt mengingatkan manusia kepada bukti kekuasaan-Nya yang lain, dalam hal memberikan bermacam-macam kendaraan yang lain dari perahu, bahtera dan kapal, yaitu hewan-hewan yang dapat dijadikan kendaraan atau alat angkutan misalnya : kuda, keledai, unta, gajah .

Sasaran dari metode transportasi adalah mengalokasikan barang yang ada pada pelabuhan asal sedemikian rupa sehingga terpenuhi semua kebutuhan pada pelabuhan tujuan. Sedangkan tujuan utama dari persoalan transportasi ini ialah untuk mencapai jumlah biaya yang serendah-rendahnya (minimum) atau mencapai laba yang sebesar-besarnya (maksimum).

Pada Paragraf di atas membahas tentang meminimumkan biaya, maka Allah berfirman dalam QS.Al-Baqarah : 2/279 :

فَإِنْ لَّمْ تَفْعَلُوا فَأْذَنُوا بِحَرْبٍ مِّنَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ ۖ وَإِنْ تُبْتِغُوا فَلَئِنَّكُمْ لَفِي ذَٰلِكُمْ أَكْثَرُ مِمَّا تَعْلَمُونَ وَلَا تَزُولُ

تُظْلِمُونَ

Terjemahannya :

Maka jika kamu tidak mengerjakan (meninggalkan sisa riba), maka ketahuilah, bahwa Allah dan Rasul-Nya akan memerangimu. Dan jika kamu bertaubat (dari pengambilan riba) maka bagimu pokok hartamu ; Kamu tidak Menganiaya dan tidak (pula) dianiaya.

Maksud dari ayat di atas bahwa Allah dan Rasulnya akan memerangi manusia yang tidak meninggalkan riba. Mereka yang suka menukar uang dengan uang merupakan pemakan riba dan telah dimaklumkan perang oleh Allah dan Rasulnya. Kegiatan menukar uang dengan uang disini diartikan seperti seorang pembeli membeli uang dari pedagang uang, lalu sipedagan uang menjualnya

dengan senilai uang itu sendiri di tambah dengan keuntungan uang yang harus di berikan oleh pembeli.

Al-Qur'an secara ilmu kebahasaan berakar dari kata qaraa yaqrau qur'an yang berarti "bacaan atau yang dibaca". Secara general Al-Qur'an didefinisikan sebagai sebuah kitab yang berisi himpunan kalam Allah, suatu mukjizat yang diturunkan kepada Nabi Muhammad saw. melalui perantara malikat Jibril, ditulis dalam mushaf yang kemurniannya senantiasa terpelihara, dan membacanya merupakan amal ibadah.

Demikian juga dalam QS. Al-Furqan ayat 2 seperti berikut ini:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ

فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Terjemahannya:

Yang Kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan dia telah menciptakan segala sesuatu, dan dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya.

Dalam tafsir Al-Misbah Pada ayat tersebut di atas menjelaskan bahwa penciptaan, sejak proses pertama hingga lahirnya sesuatu dengan ukuran tertentu, bentuk, rupa, cara dan substansi tertentu. Dengan kata "*qaddarah*" antara lain berarti mengukur, memberi kadar/ukuran, sehingga pengertian ayat ini adalah memberi qadar/ukuran/batas-batas tertentu dalam diri, sifat, ciri-ciri kemampuan maksimal bagi setiap makhluk-Nya. Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat dijelaskan bahwa semua makhluk telah ditetapkan oleh Tuhan kadarnya dalam

hal-hal tersebut. Mereka tidak dapat melampaui batas ketetapan itu.¹

Sebagai objek penelitian dalam penulisan ini adalah perusahaan roti Gardenia yang terletak di Jl. Poros panciro no.18. Perusahaan ini mempunyai beberapa pabrik dan gudang yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia yang kegiatan usahanya memproduksi makanan ringan dalam jumlah yang besar. Dengan pendistribusian produk makanan ringan yang banyak tersebut maka sangatlah cocok untuk mengukur biaya distribusi dengan menggunakan Metode Transportasi, dan produk yang menjadi objek penelitian adalah roti Gardenia kemasan 250 ml. Dan biaya transportasi yang dikeluarkan oleh Perusahaan roti Gardenia sebelum penelitian dengan menggunakan perhitungan tersendiri sebesar Rp.3.218.000.

Dalam memecahkan permasalahan pada metode transportasi terdapat 4 metode yang di gunakan untuk menyelesaikan solusi awal yaitu metode arah barat laut, biaya terkecil, VAM dan RAM. Sedangkan untuk menyelesaikan solusi optimalnya terdapat 2 metode yaitu metode batu loncatan dan metode MODI.

Salah satu metode yang digunakan dalam metode transportasi pada skripsi ini yaitu metode Pendekatan Vogel, metode Pendekatan Russel, metode Sudut Barat Laut dan untuk solusi akhirnya yang digunakan adalah metode batu loncatan. Metode pendekatan russel benar-benar memberikan kriteria yang luar biasa dan mendapatkan solusi yang lebih baik dari pada metode lainnya. Sedangkan metode Pendekatan Vogel merupakan metode yang lebih mudah dan lebih cepat untuk mengatur alokasi dari beberapa sumber ke daerah tujuan.

¹Shihab, M. Quraish, Tafsir Al Mishbah: Pesan, dan Keserasian Al-Qur'an/M. Quraish Shihab. (Jakarta: Lentera Hati, 2002)h.482

Sedangkan metode Sudut Barat Laut pengalokasiannya sejumlah maksimum produk mulai dari sudut kiri atas. Dan untuk metode batu loncatan lebih teliti dalam proses meminimumkan biaya transportasi sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Metode transportasi sangat dibutuhkan oleh perusahaan tersebut karena terkadang mengalami hambatan dan kesulitan dalam hal pengiriman barang kepada konsumen dalam jumlah banyak. Cara yang diperlukan dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menerapkan metode transportasi agar dapat membantu meminimumkan biaya distribusi pengiriman barang sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan. Oleh karena itu, metode transportasi sangat berguna bagi perusahaan dalam pendistribusian barang agar lebih efektif.

Dari rangkaian latar belakang di atas maka peneliti tertarik mengambil judul tentang ***“Penerapan Model Transportasi Distribusi Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel (Vam), Metode Pendekatan Russel (Ram), Dan Metode Sudut Barat Laut (Nwc)”***.

B. RUMUSAN MASALAH

Adapun Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perbandingan total biaya minimum distribusi pengiriman roti pada perusahaan roti Gardenia dengan menggunakan Metode Vam, Metode Ram dan Metode Nwc ?
2. Bagaimana hasil optimal distribusi pengiriman Roti pada kasus Perusahaan Roti Gardenia dengan menggunakan Metode batu loncatan ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian pada penulisan ini adalah :

1. Untuk mengetahui perbandingan total biaya distribusi pengiriman Roti pada Perusahaan Roti yang minimum dengan menggunakan Metode Vam, Metode Ram dan Metode Nwc.
2. Untuk mengetahui hasil optimal distribusi pengiriman Roti pada kasus Perusahaan Roti terhadap metode yang menghasilkan biaya distribusi yang paling minimum dengan menggunakan Metode batu loncatan.

D. MANFAAT PENELITIAN

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya adalah :

1. Bagi Penulis

Penelitian ini digunakan sebagai sarana untuk mengaplikasikan pengetahuan tentang ilmu yang telah diperoleh dalam mengikuti perkuliahan selama ini, khususnya yang berkaitan dengan metode transportasi dalam teori riset operasi.

2. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan pembandingan bagi pihak yang ingin mengetahui lebih banyak tentang analisis penerapan model transportasi dengan berbagai macam metode.

3. Bagi Pustaka

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk bahan kepustakaan yang dijadikan sarana pengembangan wawasan keilmuan khususnya di jurusan matematika untuk mata kuliah riset operasi.

E. Batasan Masalah

Pembahasan mengenai teori model transportasi atau metode transportasi dalam matematika sangat luas. Agar tidak keluar dari apa yang telah menjadi tujuan dari penulisan metode kajian ini, maka dibutuhkan suatu batasan masalah yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penulisan lebih lanjut. Penelitian ini akan dibatasi pada masalah penerapan model transportasi distribusi dengan menggunakan tiga metode yaitu metode Vam, metode Ram dan metode Nwc.

F. Sistematika Penulisan

BAB I Merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II Pada bab ini akan dibagi menjadi lima sub bagian yaitu menguraikan kajian teori (pustaka) yang berkaitan dengan pembahasan yang berisi tentang pengertian riset operasi, metode transportasi, solusi-solusi model transportasi, pengertian distribusi dan pengertian program linear.

BAB III Pada bab ini adalah metode penelitian yang meliputi jenis penelitian, Jenis dan Sumber data, Jadwal Penelitian, Variabel Penelitian, lokasi dan waktu penelitian, serta prosedur atau langkah-langkah dalam penelitian.

BAB IV Pada bab ini menguraikan tentang hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan metode yang telah diuraikan pada bab ketiga.

BAB V Pada bab ini dipaparkan kesimpulan yang merupakan jawaban dari rumusan masalah serta saran-saran untuk penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Riset Operasi

Riset operasi merupakan aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul dalam operasi perusahaan dengan tujuan menemukan pemecahan yang optimal (Churchman, Arkoff, dan Arnoff).

Secara umum dapat diartikan bahwa riset operasi berkaitan dengan proses pengambilan keputusan yang optimal dalam penyusunan model dari sistem-sistem, baik deterministik maupun probabilistik, yang berasal dari kehidupan nyata.²

Adapun fungsi dari riset operasi yaitu :

1. Riset operasi sebagai ilmu pengetahuan
2. Riset operasi sebagai seni membuat model operasi
3. Riset operasi sebagai cara perhitungan
4. Riset operasi sebagai langkah dalam menyelesaikan suatu masalah.³

1. Penerapan Riset operasi

Sejalan dengan perkembangan dunia industri dan didukung dengan kemajuan di bidang komputer, riset operasi semakin banyak di terapkan berbagai

² Aminuddin, *prinsip-prinsip riset operasi* (Jakarta:erlangga,2005), h.4-5.

³ Suryadi prawirosentono, *Riset operasi dan ekonofisika* (Jakarta: bumi aksara, 2005), h.3-9

bidang untuk menangani masalah yang cukup kompleks. Berikut ini adalah contoh penggunaan riset operasi dalam beberapa bidang:

- a. Akutansi dan keuangan
- b. Pemasaran
- c. Operasi produksi.⁴

2. Model-model Dalam Riset Operasi

Model merupakan suatu penyederhanaan dari permasalahan yang kompleks menjadi lebih sederhana. Ada beberapa klasifikasi model dalam riset operasi, yaitu:

- a. Model ikonik yaitu model yang menirukan sistem aslinya, tapi dalam suatu skala tertentu. Contoh: model pesawat.
- b. Model analog yaitu suatu model yang menirukan sistem aslinya dengan hanya mengambill beberapa karakteristik utama dan menggambarkan dengan benda atau sistem lain secara analog. Contoh : aliran lalu lintas di jalan di analogkan dengan aliran air dalam sistem pipa.
- c. Model simbolis yaitu suatu model yang menggambarkan sistem yang ditinjau dengan simbol-simbol biasanya dengan simbol-simbol matematik. Dalam hal ini sistem diwakili oleh variabel-variabel dari karakteristik sistem yang ditinja.⁵

⁴ Aminuddin, h.5

⁵ Andi wijaya, *pengantar riset operasi* (Jakarta:mitral wacana media,2011), h.2.

B. Pengertian Program Linear (*Linear Programming*)

Program linear (LP) adalah salah satu metode matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, yaitu memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang bergantung pada sejumlah variabel input. Hal terpenting yang perlu kita lakukan adalah mencari tahu tujuan penyelesaian masalah dan apa penyebab masalah tersebut.⁶

Program Linear merupakan metode matematik dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai suatu tujuan seperti memaksimumkan keuntungan atau meminimumkan biaya. LP banyak diterapkan dalam membantu menyelesaikan masalah ekonomi, militer, sosial, industri, dan lain-lain.⁷

Program linear merupakan salah satu teknik penyelesaian riset operasi dalam hal ini adalah khusus menyelesaikan masalah-masalah optimasi (memaksimalkan atau meminimumkan) tetapi hanya terbatas pada masalah-masalah yang dapat diubah menjadi fungsi linear. Demikian pula kendala-kendala yang ada juga berbentuk linear. *Linear programming* adalah suatu metode analitik paling terkenal yang merupakan suatu bagian kelompok teknik-teknik yang disebut programasi matematik.⁸ Sebutan ” linear ” dalam *linear programming* berarti hubungan-hubungan antara faktor-faktor adalah bersifat linear atau konstan, atau fungsi-fungsi matematik yang disajikan dalam model haruslah fungsi-fungsi linear. Hubungan-hubungan linear berarti bila satu faktor berubah maka suatu faktor lain berubah dengan jumlah yang konstan secara proporsional.

⁶ Haryadi sarjono, Aplikasi Riset Operasi.(Jakarta:Penerbit Salemba Empat.2010)h.95-96

⁷ Mulyono Sri, Aplikasi Riset Operasi.(Jakarta:Penerbit erlangga.1999)h.111-112

⁸ Haryadi Sarjono,Aplikasi Riset Operasi.(Jakarta:Penerbit Salemba Empat.2010)h.97-98

Selain itu, *Linear Programming* juga merupakan salah satu model yang dapat dipergunakan untuk mengadakan optimisasi kombinasi produksi.

Bentuk umum program linear untuk kasus memaksimalkan fungsi sasaran:

$$\text{Maksimum } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq b_i, \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, m.$$

$$x_j \geq 0, \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Atau dapat juga ditulis lengkap sebagai berikut :

Optimumkan

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

Dengan batasan :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

... ..

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Bentuk umum program linear untuk kasus meminimumkan fungsi sasaran :

$$\text{Meminimumkan } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq b_i, \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, m.$$

$$x_j \geq 0, \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Atau dapat juga ditulis sebagai berikut :

Optimumkan :

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

Dengan batasan :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq b_2$$

... ..

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Keterangan :

Z : Fungsi Tujuan yang dicari nilai optimalnya (maksimal, minimal)

c_j : Kenaikan nilai Z apabila ada pertambahan tingkat kegiatan x_j dengan satu satuan ini atau sambungan setiap satuan keluaran kegiatan j terhadap Z.

n : Macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia.

M : Macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia.

x_j : Tingkat kegiatan ke-j.

a_{ij} : Banyaknya sumber i yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran kegiatan j.

b_i : Kapasitas sumber I yang tersedia untuk dialokasikan kesetiap unit kegiatan.

Program Linear merupakan teknik matematik untuk mendapatkan alternatif penggunaan terbaik atas sumber-sumber organisasi. Metode *Linear Programming* antara lain, yaitu:

a. Metode Grafik untuk pemecahan program linear

Masalah LP dapat diilustrasikan dan dipecahkan dengan grafik jika ia hanya memiliki dua variabel keputusan. Meski masalah-masalah dengan dua

variabel jarang terjadi dalam dunia nyata, penafsiran geometris dari metode grafis ini sangat bermanfaat. Dari sini, kita dapat menarik kesimpulan yang akan menjadi dasar untuk pembentukan metode pemecahan (solusi) yang umum melalui algoritma simpleks.

b. Metode Simpleks

Apabila suatu masalah LP hanya mengandung 2 (dua) kegiatan (atau variabel-variabel keputusan) saja, maka akan dapat diselesaikan dengan metode grafik. Tetapi bila melibatkan lebih dari dua kegiatan maka metode grafik tidak dapat digunakan lagi, sehingga diperlukan metode simpleks. Metode simpleks merupakan suatu cara yang lazim dipakai untuk menentukan kombinasi optimal dari tiga variabel atau lebih.

c. Metode Transportasi

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan yang berbeda-beda. Dan dari beberapa sumber ke suatu tempat tujuan juga berbeda-beda. Di samping itu, metode transportasi juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah dunia usaha (bisnis) lainnya, seperti masalah-masalah yang meliputi pengiklanan, pembelanjaan modal (*capital financing*) dari alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi, keseimbangan ini perakitan dan perencanaan serta *scheduling* produksi. Ada beberapa macam

metode transportasi, yang semuanya terarah pada penyelesaian optimal dari masalah-masalah transportasi yang terjadi.⁹

d. Metode Penugasan

Seperti masalah transportasi, masalah penugasan (*assignment problem*) merupakan suatu kasus khusus dari masalah *linier programming* pada umumnya. Dalam dunia usaha (bisnis) dan industri, manajemen sering menghadapi masalah-masalah yang berhubungan dengan penugasan optimal dari bermacam-macam sumber yang produktif atau personalia yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk tugas yang berbeda-beda pula.

C. Metode Transportasi

Dalam metode transportasi terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Pengertian Transportasi

Pengertian transportasi berasal dari kata latin yaitu *transportase* dimana *trans* berarti seberang atau sebelah lain dan *portase* berarti mengangkut atau membawa. Jadi, transportasi berarti mengangkut atau membawa (sesuatu) ke sebelah lain atau suatu tempat ke tempat lainnya. Transportasi dapat didefinisikan sebagai usaha dan kegiatan mengangkut atau membawa produk dari suatu tempat ke tempat lainnya.

Metode transportasi adalah bagian khusus dari pemogramanan linier yang membahas pengangkutan komoditi dari sumber ke tempat tujuan dengan tujuan untuk menemukan pola pengangkutan yang dapat meminimumkan

⁹ P. Siagian, Penelitian Operasional.(Jakarta:Penerbit Universitas Indonesia.2006)h.44-45

biaya pengangkutan total dalam pemenuhan batas penawaran dan permintaan.¹⁰ Adapun pengertian lain dari Metode transportasi yaitu sebuah metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menghasilkan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal.¹¹

Problem transportasi adalah meliputi sejumlah sumber, dimana tiap sumber menyediakan sejumlah unit produk yang sejenis, dan sejumlah tujuan, dimana tiap tujuan memerlukan sejumlah unit produk tersebut.

Dalam permasalahan transportasi membahas masalah pendistribusian dari sejumlah sumber (*supplay*) kepada sejumlah tujuan (*demand*) dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan yang terjadi.¹² Masalah transportasi merupakan masalah pemrograman linear khusus yang dapat dikatakan paling penting. Dasar masalah transportasi ini pertama kali dicetuskan oleh Hitchcock dan kemudian dijelaskan lebih mendetail oleh Koonmas. Pendekatan pertama kali diberikan oleh Kantorovich, namun formulasi pemrograman linear dan metode sistematisnya pertama kali diberikan oleh Dantzig.

Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam transportasi terdapat unsur pergerakan (*movement*), dan secara fisik terjadi perpindahan tempat. Dengan tujuan agar proses

¹⁰Hamdy A. Taha, *Operation Research: An Introduction 7th Eddition*, (USA: Pearson Education, 2003), h. 165

¹¹ Pangestu Subagyo dkk, *Dasar-dasar Operation Research Edisi Kedua*, (Yogyakarta: BPFE, 2008),h. 89.

¹² Ahmad dimyaty, *Operation Research model pengambilan keputusan*, (Bandung: sinar baru algensido, 2009), h. 128.

transportasi manusia dan barang dapat dicapai secara optimal dalam ruang dan waktu tertentu dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kenyamanan, kelancaran dan efisiensi atas waktu dan budaya.

Transportasi adalah suatu pengaturan yang berhubungan dengan pelaksanaan pendistribusian yang lebih ekonomis dari produk-produk (barang-barang) yang dihasilkan di beberapa pabrik dan keperluan untuk penempatannya dalam gudang yang lokasinya berbeda. Transportasi memiliki ciri-ciri khusus antara lain sebagai berikut:

- a. Terdapat sejumlah sumber dan sejumlah tujuan tertentu.
- b. Kuantitas komoditas atau barang yang didistribusikan dari setiap sumber dan yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
- c. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber.
- d. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya tertentu.¹³

2. Fungsi Transportasi

Untuk menunjang perkembangan ekonomi yang mantap perlu dicapai keseimbangan antara penyediaan dan permintaan jasa angkutan. Jika penyediaan jasa angkutan lebih kecil dari pada permintaannya, akan terjadi kemacetan arus barang yang dapat menimbulkan ketidakstabilan harga di pasaran. Sebaliknya, jika penawaran jasa angkutan melebihi permintaannya maka akan timbul persaingan tidak sehat yang akan menyebabkan banyak

¹³Bernard, *Analisis Perbandingan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russell dan Metode Multiplier untuk Transshipment Roti pada Lauw Bakery, "Skripsi"*, (Jakarta: Fak. MIPA Universitas Bina Nusantara, 2007),h. 5

perusahaan angkutan rugi dan menghentikan kegiatannya, sehingga penawaran jasa angkutan berkurang, selanjutnya menyebabkan ketidaklancaran arus barang dan ketidakstabilan harga dipasar. Pengangkutan berfungsi sebagai faktor penunjang dan perangsang pembangunan dan pemberi jasa bagi perkembangan ekonomi. Fasilitas pengangkutan harus dibangun mendahului proyek-proyek pembangunan lainnya.¹⁴

Metode transportasi pada intinya diformulasikan sebagai suatu prosedur khusus untuk mendapatkan program biaya minimum dalam mendistribusikan unit yang homogen dari suatu produk atas sejumlah titik penawaran (sumber) ke sejumlah titik permintaan (tujuan). Semua ditempatkan pada sumber dan tujuan yang berbeda.

Tujuan dari metode Transportasi adalah merencanakan pengiriman dari sumber-sumber ke tujuan sedemikian rupa untuk meminimumkan total biaya transportasi dengan kendala-kendala :

1. Setiap permintaan tujuan terpenuhi
2. Sumber tidak mungkin mengirim komoditas lebih besar dari kapasitasnya.¹⁵

Bila roti yang dikirimkan berjumlah x buah, sedangkan biaya per ball b rupiah, berarti biaya pengiriman adalah $x \times b$ rupiah ($Rp\ x \times b$). Akan tetapi, karena banyak sumber, misalnya sumber barang i dikirimkan ke berbagai tempat tujuan j , maka total biaya menjadi $x_{ij} \times b_{ij}$ atau $Rp\ x_{ij} \times b_{ij}$. Oleh

¹⁴ M. Nur Nasution, *Manajemen Transportasi*, (Jakarta : Ghalia Indonesia, 2004), h.78-87.

¹⁵ Aminuddin, h. 63-64.

karena total biaya pengiriman dari tempat sumber produk i ke berbagai tempat tujuan j harus minimum maka model LP-nya menjadi:

$$\text{Tujuan: } Z = \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (x_{ij} \times b_{ij})).$$

- a. Jika jumlah produk x_{ij} yang dikirimkan sama atau lebih kecil dari jumlah produk yang tersedia di tempat asal sebesar S_i maka,

kalimat matematikanya adalah :

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq S_i, \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, m$$

Kalimat matematika di atas semua permintaan dapat dipenuhi, tetapi kapasitas sumber tidak dapat dimanfaatkan sepenuhnya.

- b. Jika jumlah produk yang dikirimkan ke tempat tujuan sama atau dapat juga lebih besar dari *demand* (d) maka,

kalimat matematikanya adalah :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq d_j, \text{ untuk } j = 1, 2, \dots, n.$$

Kalimat matematika di atas semua penawaran dapat di manfaatkan sepenuhnya, tetapi tidak semua permintaan dapat dipenuhi.

Sehingga model transportasi dirumuskan sebagai berikut :

Fungsi Tujuan:

$$Z = \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (x_{ij} \times b_{ij}))$$

Dimana :

S_i = kapasitas penawaran (S) produk dari sumber i

d_j = kapasitas permintaan (P) produk dari tujuan j

x_{ij} = Unit yang dikirim dari sumber i ke tujuan j

b_{ij} = biaya angkut per unit dari sumber i ke tujuan j

Apabila jumlah produk yang dikirimkan dari tempat asal i sama dengan jumlah produk yang diminta oleh tempat tujuan j , maka kalimat matematikanya :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = S_i, \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, m \text{ (Penawaran)}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = D_j, \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, n. \text{ (Permintaan)}$$

Kondisi ini disebut model transportasi seimbang (*balance transportation model*).¹⁶

3. Tujuan Metode Transportasi

Tujuan dari metode Transportasi adalah :

- a. Perencanaan produksi.
- b. Menentukan jumlah yang harus dikirimkan dari setiap sumber berdasarkan kapasitasnya ke setiap tujuan sesuai dengan kebutuhannya sedemikian rupa sehingga biaya transportasi total diminimumkan.
- c. Bertujuan untuk mengefektifkan dan mengefisienkan kegiatan pendistribusian barang dalam suatu perusahaan.

4. Solusi – solusi Model Transportasi

Dalam metode transportasi terdapat dua cara dalam menyelesaikan masalah transportasi yaitu dengan menggunakan metode solusi awal dan metode solusi akhir.

Dalam menentukan solusi awal terdapat berbagai jenis metode yaitu:

- (1) Metode arah Barat Laut (2) Metode Biaya Terkecil (3) Metode VAM Dan Metode RAM.¹⁷

¹⁶ Suryadi Prawirosentono, *Riset Operasi dan Ekonofisika* (Jakarta : PT. Bumi aksara, 2005), h. 48-49.

Dalam menentukan solusi awal terdapat 3 metode yang dapat dijelaskan secara rinci yaitu sebagai berikut:

a) Metode Pendekatan Russell (*Russell's Approximation Method / RAM*)

Metode ini adalah suatu metode yang pengalokasiannya dimulai dengan menentukan nilai u_i untuk setiap baris yang masih mungkin dilakukan pengalokasian dan nilai v_j untuk setiap kolom yang masing mungkin dilakukan pengalokasian. Nilai u_i yang biaya terbesar pada suatu baris dari kotak-kotak yang masih dilakukan pengalokasian, nilai v_j adalah biaya terbesar pada suatu kolom dari kotak-kotak yang masih dilakukan pengalokasian. Kemudian dilakukan perhitungan nilai untuk setiap kotak yang masih mungkin dilakukan pengalokasian. Selanjutnya dipilih kotak dengan nilai *negatif terbesar* dan dilakukan pengalokasian terhadap kotak tersebut.¹⁸

a. Prosedur untuk mengetahui total biaya transportasi dengan menggunakan metode pendekatan RAM :

a) Mengumpulkan data dari perusahaan yang berkaitan dengan biaya distribusi pengiriman Roti dari suatu sumber ke suatu tujuan, kapasitas masing-masing gudang, dan permintaan masing-masing tujuan/pedagang besar.

b) Memasukkan data tersebut ke dalam matriks Transportasi sehingga akan membentuk tabel awal.

¹⁷Zulian Yamit, *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis (Operation Research)*, (Yogyakarta: BPFE, 2003), h. 222.

¹⁸Bernard, *Analisis Perbandingan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russell dan Metode Multiplier untuk Transshipment Roti pada Lauw Bakery, "Skripsi"*, (Jakarta: Fak. MIPA Universitas Bina Nusantara, 2007),h. 10-18.

- c) Menentukan nilai u_i untuk setiap baris yang masih mungkin dilakukan pengalokasian dan nilai v_j untuk setiap kolom yang masing mungkin dilakukan pengalokasian.
 - d) Menentukan nilai tertinggi dari setiap baris dan setiap kolom kemudian menghitung nilai biaya distribusi setiap sel dengan rumus $\Delta C_{ij} = C_{ij} - u_i - v_j$.
 - e) Kemudian dilakukan perhitungan nilai untuk setiap sel yang masih mungkin dilakukan pengalokasian. Selanjutnya dipilih kotak dengan nilai *negatif terbesar* dan dilakukan pengalokasian terhadap sel tersebut.
 - f) Mengalokasikan produk sebanyak mungkin (nilai dari) dengan cara membandingkan membandingkan antara nilai dari *supply* dan *demand* dan memilih yang paling minimum.
 - g) Melakukan langkah c-f sampai sel-sel lain terisi penuh.
 - h) Menghitung total biaya minimum distribusi dengan cara menjumlahkan hasil perkalian dari Roti dengan biaya distribusi pengiriman Roti.
- b) Metode Pendekatan Vogel (*Vogel's Approximation Method /VAM*)

Metode ini adalah suatu metode yang pengalokasiannya dimulai dengan menentukan nilai selisih antara kotak dengan biaya terendah berikutnya untuk setiap baris dan kolom (nilai selisih di sebut S), selanjutnya dipilih baris atau kolom dengan nilai S terbesar dan dilakukan

pengalokasian pada kotak dengan biaya terendah pada baris atau kolom yang terpilih.

b. Prosedur untuk mengetahui total biaya transportasi dengan menggunakan metode pendekatan VAM :

- a) Mencari perbedaan dua biaya terkecil, yaitu terkecil pertama dan kedua (kolom dan baris)
- b) Memilih perbedaan terbesar antara baris dan kolom
- c) Memilih biaya terendah
- d) Mengisi sebanyak mungkin yang bisa dilakukan
- e) Menghilangkan baris / kolom yang terisi penuh
- f) Mengulangi langkah a – e sampai semua baris dan kolom teralokasikan

c) Metode Sudut Barat Laut (*North West Corner Method /NWC*)

Metode ini adalah metode yang pengalokasiannya dimulai dari pojok barat laut (*northwest corner*), selanjutnya pengalokasian dilakukan pada kotak $X_{i,j} + 1$ bila permintaan ke j telah terpenuhi atau pada kotak $X_{i+1,j}$ bila penawaran ke- i telah terpenuhi.

c. Prosedur untuk mengetahui total biaya transportasi dengan menggunakan metode NWC :

- a) Langkah pertama yang dilakukan adalah mengisi tabel di bagian pojok kiri atas (barat laut tabel) alokasikan / masukan nilai sebanyak mungkin tanpa melenceng / menyimpang dari batasan permintaan dan penawaran.

- b) Langkah selanjutnya adalah dengan menghilangkan baris atau kolom yang tidak di alokasikan lagi, kemudian alokasikan sebanyak mungkin di kotak di dekat baris dan kolom yang tidak di hilangkan, jika kolom atau baris sudah di habiskan, di pindahkan secara diagonal ke kotak berikutnya.
- c) Lanjutkan dengan cara yang sama sampai semua penawaran telah di habiskan dan permintaan telah terpenuhi.

Sedangkan dalam penyelesaian akhir atau solusi optimal pada skripsi ini menggunakan metode batu loncatan. Sebelum mengadakan pengujian optimalisasi terhadap tabel awal transportasi, terlebih dahulu harus diperhatikan banyaknya sel yang terkena beban alokasi sementara.

Jika banyaknya baris dilambangkan dengan " m ", dan banyaknya kolom dilambangkan dengan " n ", maka dinyatakan bahwa banyaknya sel yang terkena alokasi beban sementara harus $= (m + (n - 1))$ agar dapat dilakukan pengujian optimalisasi tabel awal transportasi lebih lanjut.¹⁹

Metode yang digunakan untuk mengetahui optimal tidaknya tahap sebelumnya adalah menggunakan metode batu loncatan. Metode batu loncatan adalah memindahkan batu dari sel satu ke sel lain setahap demi setahap. Metode batu loncatan ini juga merupakan cara yang sering dan

¹⁹ Dika Herly Sentosa, *Analisi Penggunaan Metode Transportasi dalam Upaya Meningkatkan Efisiensi Biaya Distribusi pada PT. Guna Bangunan Jaya,* "Skripsi", (Bandung: Fak. Bisnis dan Manajemen Universitas Widyatama, 2010), h. 21

banyak digunakan untuk mengetahui atau menguji optimal tidaknya tahap pertama. Dengan langkah-langkah penyusunan sebagai berikut:

1. Memilih sel yang kosong .
2. Mencari jalur terdekat (gerakan hanya secara horizontal atau vertical) dari segi empat tak terpakai/sel kosong melalui pijakan segi empat itu kembali ke segi empat tak terpakai semula. Hanya ada satu jalur terdekat untuk setiap sel tak terpakai dalam suatu pemecahan tertentu. Meskipun bisa memakai jalur batu loncatan atau sel tak terpakai secara sembarang, jalur terdekat hanya ada pada sel yang dapat dijadikan batu loncatan dan sel tak terpakai yang dinilai.
3. Tanda tambah (+) dan kurang (-) muncul bergantian pada setiap sudut sel pada jalur terdekat, dimulai tanda tambah (+) pada sel kosong.beria tanda putaran searah jarum jam atau sebaliknya.
4. Menjumlahkan unit biaya dalam segi empat dengan tanda tambah sebagai tanda penambahan biaya. Penurunan biaya diperoleh dari penjumlahan unit biaya dalam setiap sel negatif.
5. Mengulangi langkah 1 s/d 4 untuk sel kosong lainnya, dan bandingkan hasil evaluasi sel kosong tersebut. Pilih nilai evaluasi yang paling negatif (artinya penurunan biaya yang paling besar), bila tak ada nilai negatif pada evaluasi sel kosong berarti pemecahan sudah optimal.
6. Melakukan perubahan jalur pada sel yang terpilih dengan cara mengalokasikan sejumlah unit terkecil dari sel bertanda kurang dan tambahkan terhadap sel bertanda tambah.

7. Mengulangi langkah 1 s/d 6 sampai diperoleh indeks perbaikan atau evaluasi sel kosong tidak ada yang bernilai negatif.²⁰

5. Masalah Keseimbangan Metode Transportasi

Dalam dunia nyata (*real world*) sering terjadi ketidakseimbangan antara jumlah kapasitas suatu sumber (asal) dengan daya tampung suatu tujuan (transportasi tidak seimbang). Suatu model transportasi dikatakan seimbang apabila jumlah kapasitas sumber sama dengan jumlah permintaan tujuan. Tidak selamanya antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan selalu sama. Terjadinya peristiwa ketidakseimbangan antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan disebut degenerasi. Untuk mengatasi jika terjadi ketidakseimbangan antara jumlah kapasitas sumber dan jumlah permintaan tujuan, maka dilakukan penambahan kolom (*column dummy*) atau penambahan baris (*rows dummy*).²¹

Kemungkinan yang akan terjadi :

- a. Jika jumlah *Supply* sama dengan jumlah *demand* maka kalimat matematikanya dengan tanda "=", atau $\sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n d_j$
- b. Jika jumlah *Supply* lebih besar dari jumlah *demand* maka ada penambahan variabel *Dummy* pada kolom tujuan, maka model matematikanya $\sum_{i=1}^m S_i > \sum_{j=1}^n d_j + D_j$. Variabel *Dummy* yang

²⁰ Aminuddin, *Prinsip-Prinsip Riset Operasi* (Jakarta : Erlangga, 2005), h. 76-77

²¹ Siswanto, *Operation Research*, Jilid I, h. 250.

terdapat pada kolom tujuan dimasukkan sebagai persediaan produk.

- c. Jika jumlah *Supply* lebih kecil dari jumlah *demand* maka kalimat matematikanya dengan tanda “<”, atau $\sum_{i=1}^m S_i + D_i < \sum_{j=1}^n d_j$. Variabel *Dummy* yang terdapat pada suatu sumber maka perusahaan tersebut melakukan sub kontrak pada perusahaan lain.

Penggunaan tanda ketidaksamaan ini mempunyai tujuan untuk mengalokasikan kelebihan kapasitas yang terjadi kedalam *dummy*. Jika harus disesuaikan dengan *dummy* kolom atau baris, maka hal tersebut berubah menjadi:

$$\sum_{j=1}^n P_j = \sum_{i=1}^m S_i + \sum_{i=1}^m D_i \text{ atau } \sum_{i=1}^m S_i = \sum_{j=1}^n P_j + \sum_{j=1}^n D_j$$

Dimana :

D_i = dummy untuk penawaran/sumber

D_j = dummy untuk permintaan/tujuan

$\sum S_i$ = jumlah kapasitas/suplay/penawaran

$\sum P_j$ = jumlah permintaan

D. Tabel Transportasi

Bentuk masalah transportasi yang khas, untuk bisa menyelesaikan masalah transportasi perlu ditempatkan dalam suatu bentuk tabel khusus yang dinamakan tabel awal transportasi. Sebagai ilustrasi, dapat dilihat contoh berikut ini. Misalkan terdapat tiga pelabuhan asal disebutkan sebagai

A_1 , A_2 dan A_3 dan tiga pelabuhan tujuan disebutkan sebagai T_1 , T_2 , dan T_3 .

Tabel ini dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Tabel Awal Transportasi

Tujuan Dari	T1	T2	T3	Kapasitas
A_1	B_{11} X_{11}	B_{12} X_{12}	B_{13} X_{13}	S_1
A_2	B_{21} X_{21}	B_{22} X_{22}	B_{23} X_{23}	S_2
A_3	B_{31} X_{31}	B_{32} X_{32}	B_{33} X_{33}	S_3
Permintaan	P_1	P_2	P_3	$\sum_{i=1}^m S_i$ $\sum_{j=1}^n D_j$

Keterangan :

A_1, A_2, A_3 = Gudang barang pertama, kedua dan ketiga

T_1, T_2, T_3 = Tempat tujuan pemasaran pertama, kedua dan ketiga

B_{11} s/d B_{33} = Biaya transportasi per bungkus barang dari gudang ke tempat tujuan pemasaran

X_{11} s/d X_{33} = Jumlah barang yang didistribusikan ke tempat pemasaran

$\sum_{i=1}^m S_i$ = Jumlah keseluruhan kapasitas dari setiap gudang

$\sum_{j=1}^n D_j$ = Jumlah keseluruhan permintaan dari setiap cabang/tempat pemasaran.

E. Pengertian Distribusi

Dalam dunia industri distribusi diterima sebagai : penyelenggaraan segala kegiatan usaha niaga yang yang tercakup dalam pengangkutan barang dari tempat pengolahan/pembuatan sampai ke tempat penjualan kepada pelanggan.

Distribusi adalah kegiatan penyaluran hasil produksi berupa barang dan jasa dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan manusia.

F. Tujuan Distribusi

Distribusi bertujuan agar benda-benda hasil produksi sampai kepada konsumen dengan lancar, tetapi harus memperhatikan kondisi produsen dan sarana yang tersedia dalam masyarakat, di mana sistem distribusi yang baik akan sangat mendukung kegiatan produksi dan konsumsi.²²

²²Devo Avidianto p, Pengertitan distribusi dan fungsi distribusi.(Tangerang selatan,Banten:<http://devoav1997.webnode.com>.2010)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian terapan. Terapan yang diintegrasikan kedalam penelitian lapangan yaitu peneliti langsung berada di lingkungan perusahaan untuk mengumpulkan data yang akan diaplikasikan pada penelitian ini.

B. Jenis Dan Sumber Data

Untuk mendukung tercapainya tujuan penelitian maka diperlukan data-data yang relevan atau akurat dengan masalah yang akan diteliti. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Dan sumber data yang digunakan adalah data primer. Data kuantitatif yaitu data yang akan diperoleh dari perusahaan dalam bentuk angka-angka. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari objek penelitian dengan mengadakan wawancara.

C. Variabel Penelitian

Adapun Variabel Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Variabel moderator (yang bisa diukur) dan variabel intervening (tidak bisa diukur).

Variabel Moderator : Jumlah Gudang, Jumlah tempat tujuan, Permintaan, dan penawaran

Variabel Intervening : Biaya Transportasi

D. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan		
		Mei	Juni	Juli
1	Mengurus perizinan			
2	Mengambil data dengan cara wawancara serta mengambil gambar karyawan dan perusahaan sebagai bahan dokumentasi.			
3	Menyusun konsep laporan			

E. Definisi Operasional Variabel

Dalam skripsi ini akan digunakan beberapa operasional variabel. Definisi operasional variabel yang dimaksud dalam skripsi ini adalah definisi yang akan memberikan informasi atau penjelasan dari masing-masing variabel yang akan diteliti. Definisi dari operasional variabel tersebut adalah :

- Jumlah gudang yaitu sejumlah gudang dari perusahaan untuk mengirimkan roti ke berbagai daerah tempat pemasaran.
- Jumlah tempat tujuan yaitu sejumlah orang yang akan melaksanakan perdagangan untuk mewakili suatu perusahaan untuk menyalurkan makanan yang diproduksi oleh perusahaan kepada konsumen.

- c. Permintaan roti yang di maksud yaitu sejumlah roti yang diminta dari setiap tempat tujuan yang harus dipenuhi oleh gudang dari perusahaan.
- d. Penawaran roti yaitu sejumlah roti yang ditawarkan oleh setiap gudang perusahaan yang harus mampu memenuhi permintaan roti dari daerah tempat tujuan/pemasaran.
- e. Biaya transportasi yaitu biaya yang akan dikeluarkan dan di tanggung oleh pihak daerah yang menjadi tujuan pemasaran roti.

F. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Adapun Lokasi dan waktu penelitian adalah di P.T Gardenia yang terletak di jl. Poros panciro yang di laksanakan pada bulan Mei - Juli 2016.

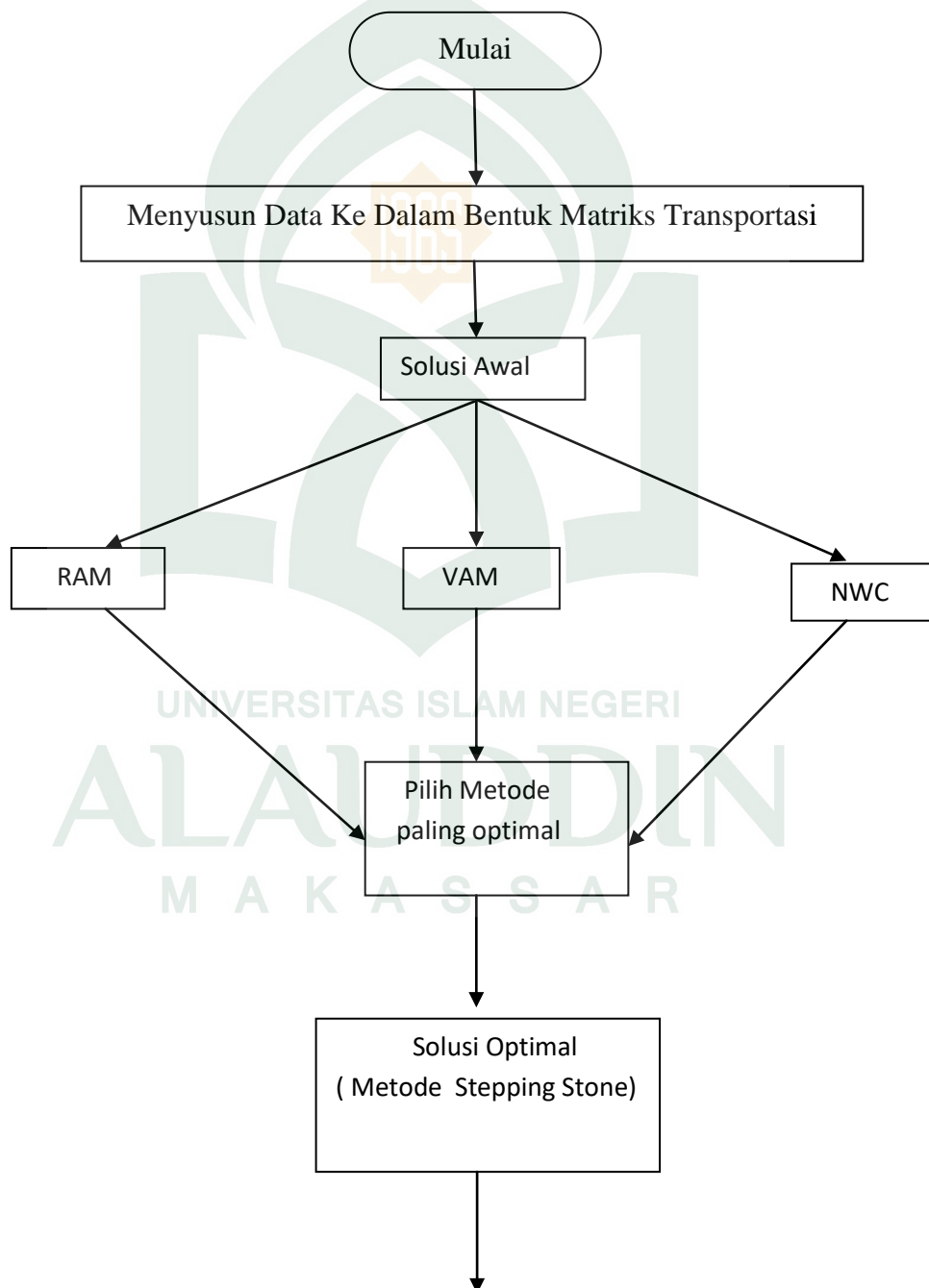
G. Prosedur Penelitian

Pada Prosedur Penelitian akan dilakukan beberapa tahap yaitu antara lain :

1. Mengambil Data dari Perusahaan Roti
2. Membuat Model Matematikanya
3. Menyusun Data Ke Dalam Bentuk Matriks Transportasi
4. Mencari solusi awal dengan menggunakan metode Vam
5. Mencari solusi awal dengan menggunakan metode Ram
6. Mencari solusi awal dengan mmenggunakan metode Nwc
7. Membandingkan dari tiga solusi awal, mana yang paling optimal dari ketiga metode tersebut.
8. Mencari solusi akhir dengan mengambil solusi awal (VAM) dengan metode stepping stone (Batu Loncatan)

9. Mendapatkan hasil.

H. Flowchart Metode Transportasi



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian diperoleh dari gambaran umum tentang gudang dan gambaran umum tentang cabang yang dimiliki oleh masing-masing gudang tersebut, beserta suplay yang di peroleh setiap gudang dan jumlah permintaan pada setiap cabang. PT. GARDENIA mempunyai 3 gudang di daerah Sulawesi selatan yaitu 1 gudang di daerah Panciro, 1 di daerah Takalar, dan 1 lagi di daerah Bulukumba. Pada setiap gudang jumlah kapasitas yang dimiliki berbeda-beda karena disesuaikan dengan kebutuhan setiap cabang, begitupun setiap cabang juga bermacam-macam jumlah permintaan karena disesuaikan dengan kebutuhan seorang konsumen.

Adapun jumlah kapasitas setiap gudang dan jumlah permintaan setiap cabang adalah :

Tabel 4.1. Kapasitas Gudang PT. Gardenia

GUDANG	SUPLAY GUDANG
GARDENIA PANCIRO	3000 bungkus/ minggu
GARDENIA TAKALAR	2200 bungkus/minggu
GARDENIA BULUKUMBA	2550 bungkus/minggu
TOTAL	7750 bungkus/minggu

1. Permintaan

Berdasarkan kapasitas gudang pada Tabel 4.1 meliputi permintaan kebutuhan cabang :

CABANG	SUPLAY CABANG/MINGGU
GARDENIA Gowa	1000 bungkus
GARDENIA Limbung	1250 bungkus
GARDENIA Maros	1500 bungkus
GARDENIA Pangkep	2000 bungkus
GARDENIA Barru	2000 bungkus

2. Biaya Transportasi/Bungkus Roti

Dalam penelitian ini juga diperoleh tentang jenis transportasi apa yang digunakan dan biaya transportasi yang dikeluarkan untuk per bungkus Roti serta untuk biaya transportasi/mobil Kanvas. Dalam mendistribusikan Roti kesetiap daerah PT. GARDENIA menggunakan jenis transportasi Darat yaitu dengan menggunakan mobil Kanvas. Adapun biaya transportasi /bungkus Roti adalah :

JALUR DISTRIBUSI	BIAYA / BUNGKUS
Panciro – Gowa	RP 50
Panciro – Limbung	RP 100
Panciro – Maros	RP 150
Panciro – Pangkep	RP 200
Panciro – Barru	RP 250

Takalar – Gowa	RP 100
Takalar – Limbung	RP 50
Takalar – Maros	RP 200

Takalar – Pangkep	RP 250
Takalar – Barru	RP 300
Bulukumba – Gowa	RP 500
Bulukumba – Limbung	RP 450
Bulukumba – Maros	RP 600
Bulukumba – Pangkep	RP 700
Bulukumba – Barru	RP 800

3. Biaya Transportasi Roti Dari Gudang Ke Cabang

Adapun isi setiap mobil Kanvas yang berjumlah 500 bungkus Roti. Jadi, biaya transportasi/Kanvas dalam mendistribusikan Roti dari gudang ke cabang adalah :

JALUR DISTRIBUSI	BIAYA / KANVAS
Panciro – Gowa	RP 25.000
Panciro – Limbung	RP 50.000
Panciro – Maros	RP 75.000
Panciro – Pangkep	RP 100.000
Panciro – Barru	RP 125.000
Takalar – Gowa	RP 50.000
Takalar – Limbung	RP 25.000

Takalar – Maros	RP 100.000
Takalar – Pangkep	RP 125.000
Takalar – Barru	RP 150.000
Bulukumba – Gowa	RP 250.000
Bulukumba – Limbung	RP 225.000
Bulukumba – Maros	RP. 300.000
Bulukumba – Pangkep	RP 350.000
Bulukumba – Barru	RP 400.000

4. Perbandingan total biaya minimum distribusi pengiriman Roti pada PT. GARDENIA dengan menggunakan metode pendekatan russel, metode pendekatan vogel dan metode sudut barat laut

Perhitungan total biaya minimum dengan menggunakan metode pendekatan Russel, metode Pendekatan Vogel dan metode pendekatan Sudut Barat Laut. Berikut ini akan dijelaskan proses dalam menentukan total biaya minimum distribusi pengiriman roti dengan menggunakan metode Pendekatan Russel, metode Pendekatan Vogel dan metode Sudut Barat Laut.

- a. Menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman roti dengan menggunakan metode pendekatan Russel.

Adapun proses yang akan di lakukan untuk meminimumkan total biaya distribusi pengiriman roti yaitu :

1. Langkah I

Data yang ada di masukkan ke dalam matriks transportasi sehingga terbentuk tabel awal :

Tabel 4.2. Data awal metode transportasi untuk metode pendekatan Russel (dalam Rp)

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

2. Langkah II

Menghitung nilai negatif setiap baris dan kolom pada Tabel 4.3 yang perlu dilakukan pengalokasian dengan menggunakan rumus $\Delta C_{ij} = C_{ij} - U_i - V_j$, dimana U_i merupakan nilai tertinggi dari setiap baris (gudang) dan V_j merupakan nilai tertinggi dari setiap kolom (cabang).

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Negative

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700	-600	-700	-750	-800	3000
Takalar	-700	-700	-700	-750	-800	2200
Bulukumba	-800	-800	-800	-800	-800	2550

Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750
--------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

3. Langkah III

Kemudian menentukan nilai *negatif terbesar* secara keseluruhan dan selanjutnya mengalokasikan produk sebanyak mungkin dengan cara membandingkan antara *supply* dan *Demand* dan memilih yang paling minimum.

Table 4.4. Iterasi 1 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700	-600	-700	-750	-800 2000	3000
Takalar	-700	-700	-700	-750	-800	2200
Bulukumba	-800	-800	-800	-800	-800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Berdasarkan dari Tabel 4.4 di atas mengalokasikan produk ke setiap cabang dengan cara memilih nilai *negatif terbesar*, nilai *negatif terbesar* pertama yaitu terletak pada Panciro -Barru dengan nilai -800. Kemudian membandingkan antara *supply* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(3000, 2000)$) yang

minimum adalah 2000). Dengan demikian pada cabang Barru sudah optimal atau terpenuhi.

Tabel 4.4 di atas, cabang BARRU sudah terpenuhi/optimal maka tidak diikutsertakan lagi dalam pengalokasian selanjutnya. Pengalokasian dapat dilakukan pada tempat yang masih kosong, dan pengalokasian produk dapat dilakukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Table 4.5. Iterasi 2 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700	-600	-700	-750	-800 2000	1000
Takalar	-700	-700	-700	-750	-800	2200
Bulukumba	-800	-800	-800	-800 2000	-800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	

Berdasarkan dari Tabel 4.5 di atas dapat dipilih nilai *negatif terbesar* ke 2 terletak Bulukumba-Pangkep dengan nilai -800. Kemudian membandingkan antara *supplay* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(2000, 2550)$ yang minimum adalah 2000). Dengan demikian pada cabang Pangkep sudah optimal atau terpenuhi

Dari Tabel 4.5 di atas, cabang PANGKEP sudah terpenuhi/optimal maka tidak diikutsertakan lagi dalam pengalokasian selanjutnya. Pengalokasian dapat

dilakukan pada cabang/gudang yang masih kosong, dan pengalokasian produk dapat dilakukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Table 4.6. Iterasi 3 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700	-600	-700	-750	-800	1000
					2000	
Takalar	-700	-700	-700	-750	-800	2200
Bulukumba	-800	-800	-800	-800	-800	550
			550	2000		
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	

Berdasarkan dari Tabel 4.6 di atas dapat memilih nilai *negatif terbesar* ke 3 yaitu terletak pada Bulukumba-Maros. Kemudian membandingkan antara *supplay* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(1500, 550)$ yang minimum adalah adalah 550). Dengan demikian pada gudang Bulukumba sudah optimal.

Dari Tabel 4.6 di atas, cabang MAROS belum terpenuhi/optimal maka diikutsertakan lagi dalam pengalokasian selanjutnya. Pengalokasian dapat dilakukan pada cabang/gudang yang masih kosong, dan pengalokasian produk

dapat dilkakukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Table 4.7. Iterasi 4 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700	-600	-700	-750	-800	1000
					2000	
Takalar	-700	-700	-700	-750	-800	2200
		1250				
Bulukumba	-800	-800	-800	-800	-800	
			550	2000		2550
Demand	1000	1250	950	2000	2000	

Berdasarkan dari Tabel 4.7 di atas dapat memilih nilai *negatif terbesar* ke 4 yaitu terletak pada Takalar - Limbung dengan nilai -700. Kemudian membandingkan antara *supplay* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(2200,1250)$ yang minimum adalah adalah 1250). Dengan demikian pada cabang Limbung sudah optimal atau terpenuhi.

Dari tabel 4.7 di atas, gudang Takalar belum terpenuhi/optimal maka diikutsertakan lagi dalam pengalokasian selanjutnya. Pengalokasian dapat

dilakukan pada cabang/gudang yang masih kosong, dan pengalokasian produk dapat dilkaukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Table 4.8. Iterasi 5 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700 1000	-600	-700	-750	-800 2000	1000
Takalar	-700	-700 1250	-700	-750	-800	950
Bulukumba	-800	-800	-800 550	-800 2000	-800	2550
Demand	1000	1250	950	2000	2000	

Berdasarkan dari Tabel 4.8 di atas dapat memilih nilai *negatif terbesar* ke 5 tetapi terdapat beberapa nilai negatif yang sama tetapi memilih salah satu diantara yakni yang di pilih terletak pada baris perama dan kolom pertama yaitu Panciro - Gowa dengan nilai -700. Kemudian membandingkan antara *supplay* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(1000,1000)$) tetapi *supplay* n *demand* sama yaitu 1000 . Dengan demikian pada cabang Gowa dan gudang Panciro sudah optimal.

Dari Tabel 4.8 di atas, cabang GOWA dan PANCIRO sudah terpenuhi/optimal maka tidak diikutsertakan dalam pengalokasian selanjutnya. dan pengalokasian produk dapat dilakukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Table 4.9. Iterasi 6 Alokasi biaya Transportasi dengan metode pendekatan russel

Dari/ Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	-700 1000	-600	-700	-750	-800 2000	3000
Takalar	-700	-700 1250	-700 950	-750	-800	950
Bulukumba	-800	-800	-800 550	-800 2000	-800	2550
Demand	1000	1250	950	2000	2000	

Berdasarkan dari iterasi 6 di atas dapat memilih nilai *negatif terbesar* ke 6 yang terletak pada Takalar -Maros dengan nilai -700. Kemudian membandingkan antara *supplay* dan *demand* dan memilih yang paling minimum ($\min(950,950)$ yang paling minimum adalah 950). Dengan demikian pada gudang Takalar dan cabang Limbung sudah optimal.

Dari Tabel 4.9 di atas, gudang TAKALAR sudah terpenuhi/optimal maka tidak diikutsertakan lagi dalam pengalokasian selanjutnya. Pengalokasian dapat

dilakukan pada cabang/gudang yang masih kosong, dan pengalokasian produk dapat dilakukan dengan cara memilih nilai *negatif terbesar* dan dapat di lihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

4. Langkah IV

Pengalokasian produk sudah terisi penuh maka langkah selanjutnya menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman produk dengan cara menjumlahkan dari hasil perkalian antara unit barang dengan biaya transportasi/unit barang.

Tabel 4.10. Hasil akhir penentuan solusi awal dengan metode pendekatan russel

Dari / Ke	Abdesir	Gowa	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 1000	150 950	200 2000	250 2000	3000
Takalar	100 1000	50 1250	200 950	250 2000	300 2000	2200
Bulukumba	500 1000	450 1250	600 1500	700 2000	800 2000	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Untuk menghitung biaya optimal dari Tabel 4.10, dapat menggunakan persamaan fungsi tujuan berikut:

$$Z = \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (x_{ij} \times b_{ij}))$$

Adapun Perhitungan Biaya Pendistribusian Dari Tabel 4.10. Sebagai Berikut:

- i. Biaya pengiriman dari Panciro ke Gowa = $1000 \times \text{Rp}50 = 50.000$
- ii. Biaya pengiriman dari Panciro ke Barru = $2000 \times \text{Rp}250 = 500.000$
- iii. Biaya pengiriman dari Takalar ke Limbung = $1250 \times 50 = 62.500$
- iv. Biaya pengiriman dari Takalar ke Maros = $950 \times \text{Rp}200 = 190.000$
- v. Biaya pengiriman dari Bulukumba ke Maros = $550 \times \text{Rp} 600 = 330.000$
- vi. Biaya pengiriman dari Bulukumba ke Pangkep = $2000 \times 700 = 1.400.000$

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan Roti dari suatu gudang ke suatu cabang yang diperoleh dengan menggunakan metode RAM adalah :

$$Z = \text{Rp}50.000 + \text{Rp}500.000 + \text{Rp}62.500 + \text{Rp}330.000 + \text{Rp}190.000 + \text{Rp}1.400.000 = \text{Rp} 2.532.500$$

- c. Menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman Roti dengan menggunakan metode Sudut Barat Laut.

Adapun proses yang akan dilakukan untuk meminimumkan total biaya distribusi pengiriman Roti yaitu :

1. Langkah I

Data yang sudah ada di masukkan ke dalam matriks transportasi sehingga terbentuk tabel awal sebagai berikut :

Tabel 4.11. Data awal metode Transportasi untuk metode Sudut Barat Laut (dalam Rp)

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Dari Tabel 4.11 di atas, perlu diperhatikan apakah jumlah permintaan (P_i) sama dengan jumlah suplay (S_i). Untuk menentukan nilai tersebut dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^3 S_i &= S_1 + S_2 + S_3 \Leftrightarrow \sum_{i=1}^5 P_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \\
 &= 3000 + 2250 + 1500 \Leftrightarrow = 2250 + 2000 + 1000 + 1000 + 500 \\
 &= 6750 \Leftrightarrow = 6750
 \end{aligned}$$

Jumlah *suplay* dan jumlah *demand* sama, tadi tidak perlu ada penambahan variabel *Dummy*.

Sesuai namanya, North West Corner, penyelesaian akan selalu dimulai dari pojok kiri atas. Untuk lebih jelasnya perhatikan penyelesaian berikut ini :

Table 4.12. Iterasi 1 Alokasi biaya Transportasi dengan metode sudut barat laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200

Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Langkah pertama, penuhi permintaan kota Gowa [1000] dengan kapasitas Gudang Panciro [3000] (berarti Gudang Panciro masih tersisa 2000). Permintaan kota Gowa telah terpenuhi, maka dari itu kota Gowa kita arsir sebagai penanda bahwa kota Gowa tidak akan diikutsertakan kedalam perhitungan selanjutnya.

Table 4.13. Iterasi 2 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 1250	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Lanjutkan dengan memenuhi permintaan kota Limbung [1250], kemudian sisa kapasitas Gudang Panciro [750]. Permintaan Kota Limbung telah terpenuhi, maka dari itu kota Limbung kita arsir sebagai penanda bahwa kota Limbung tidak akan diikut sertakan kedalam perhitungan selanjutnya.

Table 4.14. Iterasi 3 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 1250	150 750	200	250	3000

Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Kemudian kekurangannya dipenuhi dari Gudang Panciro [750], dan Gudang Panciro sudah penuh. Permintaan Kota Panciro telah terpenuhi, maka dari itu kota Panciro kita arsir sebagai penanda bahwa kota Panciro tidak akan diikutsertakan kedalam perhitungan selanjutnya.

Table 4.15. Iterasi 4 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 1250	150 750	200	250	3000
Takalar	100	50	200 750	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Selanjutnya kota Maros penuh dengan sisa kapasitas gudang Maros [750].

Table 4.16. Iterasi 5 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 1250	150 750	200	250	3000

Takalar	100	50	200	250	300	2200
			750	1450		
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

kekurangannya diambil dari gudang Takalar [1450], sehingga kapasitas gudang Pangkep sekarang adalah [550] (2000-1450).

Table 4.17. Iterasi 6 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
	1000	1250	750			
Takalar	100	50	200	250	300	2200
			750	1450		
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
				550		
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Selanjutnya adalah kota pangkep, penuh dengan sisa kapasitas gudang Bulukumba [550].

Table 4.18. Iterasi 7 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Sudut Barat Laut

Dari / Ke	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
	1000	1250	750			

Takalar	100	50	200	250	300	2200
			750	1450		
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
			0	550	2000	
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Selanjutnya adalah kota Barru, penuh dengan sisa kapasitas gudang bulukumba [2000]. Sekarang semua permintaan sudah terpenuhi.

Untuk menghitung biaya optimal dari Tabel 4.18. dapat menggunakan persamaan fungsi tujuan berikut:

$$Z = \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (x_{ij} \times b_{ij}))$$

Adapun perhitungan biaya pendistribusian dari Tabel 4.18 yaitu sebagai berikut:

- i. Biaya pengiriman dari Panciro ke Gowa = $100 \times \text{Rp}50 = 50.000$
- ii. Biaya pengiriman dari Panciro ke Limbung = $1250 \times \text{Rp}100 = 125.000$
- iii. Biaya pengiriman dari Takalar ke Maros = $750 \times \text{Rp}150 = 112.500$
- iv. Biaya pengiriman dari Takalar ke Maros = $750 \times \text{Rp}200 = 150.000$
- v. Biaya pengiriman dari Takalar ke Pangkep = $1450 \times \text{Rp}250 = 362.500$
- vi. Biaya pengiriman dari Bulukumba ke Pangkep = $550 \times \text{Rp}700 = 385.000$
- vii. Biaya Pengiriman dari Bulukumba ke Barru = $2000 \times \text{Rp}800 = 1.600.000$

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan Roti dari suatu gudang ke suatu cabang yang diperoleh dengan menggunakan metode NWC adalah :

$$Z = \text{Rp}50.000 + \text{Rp}125.000 + \text{Rp}112.500 + \text{Rp} + \text{Rp}150.000 + \text{Rp} 362.500 + \text{Rp}385.000 + \text{Rp}1.600.000 = \text{Rp} 2.785.000$$

- d. Menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman Roti dengan menggunakan metode Vam.

Adapun proses yang akan dilakukan untuk meminimumkan total biaya distribusi pengiriman Roti yaitu :

2. Langkah II

Data yang sudah ada di masukkan ke dalam matriks transportasi sehingga terbentuk tabel awal sebagai berikut :

Tabel 4.19 Data awal metode transportasi VAM (metode pendekatan Vogel)

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
Takalar	100	50	200	250	300	2200
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Carilah perbedaan dari 2 biaya terkecil, yaitu biaya terkecil dan terkecil kedua untuk setiap baris dan kolom. Pilihlah 1 nilai perbedaan-perbedaan yang terbesar di antara semua nilai perbedaan pada kolom dan baris. Bila nilai perbedaan biaya ada 2 yang besarnya sama, maka pilihlah baris atau kolom yang mempunyai biaya terendah. Kemudian isilah pada salah satu segiempat yang termasuk dalam kolom atau baris terpilih, yaitu pada segiempat yang mempunyai biaya terendah. Isikan sebanyak mungkin yang bisa dilakukan. Dan jika sudah ada baris atau kolom yang terpenuhi kapasitasnya, maka selanjutnya hilangkan baris atau kolom tersebut karena sudah mungkin diisi lagi. Kemudian tentukan kembali perbedaan biaya untuk kolom dan baris yang belum terisi. Ulangi langkah-langkah ini sampai semua baris dan kolom sepenuhnya teralokasi.

Table 4.20. Iterasi 1 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200	250	3000	50
Takalar	100	50	200	250	300	2200	50
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550	50
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750	
Beda Kolom	50	50	50	50	50		

Tabel 4.21. Iterasi 2 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200	250	2000	50
Takalar	100 1250	50	200	250	300	2200	150
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550	150
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750	
Beda Kolom	50	50	50	50	50		

Table 4.22. Iterasi 3 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200	250	2000	50
Takalar	100 1250	50	200	250	300	950	50
Bulukumba	500	450	600 1500	700	800	2550	100

Demand	1000	1250	1500	2000	2000
Beda Kolom	50	50	50	50	50

Table 4.23. Iterasi 4 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200	250	2000	50
Takalar	100	50 1250	200	250	300	950	50
Bulukumba	500	450	600 1500	700	800	1050	100
Demand	1000	1250	1500	2000	2000		
Beda Kolom	50	50	50	50	50		

Table 4.24. Iterasi 5 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200	250	2000	50
Takalar	100	50 1250	200	250	300	950	50
Bulukumba	500	450	600 1500	700 1050	800	1050	100
Demand	1000	1250	1500	2000	2000		
Beda Kolom	50	50	50	50	50		

Table 4.25. Iterasi 6 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200 950	250	2000	50
Takalar	100	50 1250	200	250	300	950	50
Bulukumba	500	450	600 1500	700 1050	800	1050	100
Demand	1000	1250	1500	2000	2000		

Beda	50	50	50	50	50
Kolom					

Table 4.26. Iterasi 7 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200 950	250 1050	2000	50
Takalar	100 1250	50	200	250 950	300	950	50
Bulukumba	500	450	600 1500	700 1050	800	1050	100
Demand	1000	1250	1500	2000	2000		
Beda Kolom	50	50	50	50	50		

Table 4.27. Iterasi 8 Alokasi biaya Transportasi dengan metode Vam

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay	Beda Baris
Panciro	50 1000	100	150	200 950	250 1050	3000	50
Takalar	100 1250	50	200	250 950	300	2200	50

Bulukumba	500	450	600	700	800	2550	100
			1500	1050			
Demand	1000	1250	1500	2000	2000		
Beda	50	50	50	50	50		
Kolom							

Untuk menghitung biaya optimal dari Tabel 4.27. dapat menggunakan persamaan fungsi tujuan berikut:

$$Z = \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n (x_{ij} \times b_{ij}))$$

Adapun perhitungan biaya pendistribusian dari Tabel 4.27 yaitu sebagai berikut:

- i. Biaya pengiriman dari Panciro ke Gowa = $1000 \times \text{Rp}50 = 50.000$
- ii. Biaya pengiriman dari Panciro ke Pangkep = $950 \times \text{Rp}200 = 190.000$
- iii. Biaya pengiriman dari Panciro ke Barru = $1050 \times \text{Rp}250 = 262.500$
- iv. Biaya pengiriman dari Takalar ke Limbung = $1250 \times \text{Rp}50 = 62.500$
- v. Biaya pengiriman dari Takalar ke Barru = $950 \times \text{Rp}300 = 285.000$
- vi. Biaya pengiriman dari Bulukumba ke Maros = $1500 \times \text{Rp}600 = 900.000$
- vii. Biaya pengiriman dari Bulukumba ke Pangkep = $1050 \times \text{Rp}700 = 735.000$

Jadi, total biaya transportasi untuk mendistribusikan Roti dari suatu gudang ke suatu cabang yang diperoleh dengan menggunakan metode VAM adalah :

$$Z = \text{Rp}50.000 + \text{Rp}190.000 + \text{Rp}262.500 + \text{Rp}62.500 + \text{Rp}285.000 + \text{Rp}900.000 + \text{Rp}735.00 = \text{Rp}2.485.000$$

Perbandingan biaya transportasi dari ketiga metode yang digunakan (Ram, Nwc, Vam) adalah :

RAM	:	VAM	:	NWC
2.532.500	:	2.485.000	:	2.785.000

Jadi metode yang paling mendekati pengoptimalan biaya transportasi untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal adalah metode VAM karena metode VAM dapat meminimalisir biaya transportasi.

- e. Menghitung total biaya minimum distribusi pengiriman Roti dengan menggunakan Metode Batu Loncatan.

Adapun proses yang akan dilakukan untuk meminimumkan total biaya distribusi pengiriman Roti yaitu :

3. Langkah III

Data yang sudah ada di masukkan ke dalam matriks transportasi sehingga terbentuk tabel awal sebagai berikut :

2. Menghitung solusi akhir metode Transportasi untuk mengetahui keoptimalan data awal dengan menggunakan metode Batu loncatan.

- a. Skripsi ini akan dilakukan proses selanjutnya yaitu melakukan proses tes optimalisasi. Dengan menggunakan solusi awal yang telah dikerjakan di atas (pendekatan rusell, sudut barat laut dan pendekatan vogel) dilakukan pengujian solusi optimal menggunakan metode batu loncatan untuk memastikan apakah biaya transportasi tersebut telah

minimum. Untuk berlanjut ke pengujian optimal harus memenuhi syarat yaitu $m+n-1$ (m =baris/gudang dan n =kolom/cabang). Pada kasus ini telah memenuhi syarat ($3+5-1=7$) Karena jumlah sel yang terisi adalah 7. Dengan demikian dapat dilakukan pengujian menggunakan solusi optimal.

b. Pengujian optimal untuk metode VAM

Adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan proses optimal yaitu:

- 1) Memilih sel yang kosong pada setiap baris atau kolom, selanjutnya melakukan loncatan pada sel yang terisi dan dapat dilakukan secara horizontal atau vertical dan diberi tanda + pada sel yang kosong dan selanjutnya tanda – secara bergantian, batu loncatan bersifat genap.

Table 4.28. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 X12	150 X13	200 950	250 1050	3000
Takalar	100 X21	50 1250	200 0	250 X24	300 950	2200
Bulukumba	500 X31	450 X32	600 1500	700 1050	800 X35	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Panciro-Limbung) menuju ke Panciro-Barru dan selanjutnya Barru-Takalar dan terakhir ke Takalar - Limbung dan akhirnya kembali ke sel semula.

Table 4.29. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 X12	150 X13	200 950	250 1050	3000
Takalar	100 X21	50 1250	200 0	250 X24	300 950	2200
Bulukumba	500 X31	450 X32	600 1500	700 1050	800 X35	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Panciro-Maros) menuju ke Panciro-Pangkep dan selanjutnya Pangkep-Bulukumba dan terakhir ke Bulukumba- Maros dan akhirnya kembali ke sel semula.

Table 4.30. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 1000	100 X12	150 X13	200 950	250 1050	3000
Takalar	100 X21	50 1250	200 0	250 X24	300 950	2200
Bulukumba	500 X31	450 X32	600 1500	700 1050	800 X35	2550

Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Bulukumba-Gowa) menuju ke Bulukumba-Pangkep dan selanjutnya Pangkep-Panciro dan terakhir ke Panciro-Gowa dan akhirnya kembali ke sel semula.

Sel – Sel yang kosong :

$$\text{Panciro - Limbung} : 100 - 250 + 300 - 50 = 100$$

$$\text{Panciro - Maros} : 150 - 200 + 700 - 600 = 50$$

$$\text{Bulukumba - Gowa} : 500 - 700 + 200 - 50 = -50$$

Memilih nilai hasil evaluasi sel kosong tersebut dengan nilai negatif terbesar kemudian melihat isi dari sel tersebut dan memilih nilai negatif terkecil selanjutnya tambahkan dan kurangkan isi sel negatif terkecil tersebut.

Table 4.31. Hasil evaluasi sel kosong iterasi 2

1000	950
(-)1000	(+)1000
X	1050
(+)1000	(-)1000

Menjadi :

X	1950
1000	50

Setelah melakukan perbaikan selanjutnya akan dilakukan proses

terus menerus sampai tidak ada yang bernilai negative.

Table 4.32. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
	X11	X12	X13	1950	1050	
Takalar	100	50	200	250	300	2200
	0	1250	X23	X24	950	
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
	1000	X32	1500	50	X35	
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Panciro-Gowa) menuju ke Panciro-Pangkep dan selanjutnya Pangkep-Bulukumba dan terakhir ke Bulukumba-Gowa dan akhirnya kembali ke sel semula.

Table 4.33. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50	100	150	200	250	3000
	X11	X12	X13	1950	1050	
Takalar	100	50	200	250	300	2200
	0	1250	X23	X24	950	
Bulukumba	500	450	600	700	800	2550
	1000	X32	1500	50q	X35	
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Takalar-Maros) menuju ke Maros-Bulukumba dan selanjutnya Bulukumba-Gowa dan terakhir ke Gowa-Takalar dan akhirnya kembali ke sel semula.

Table 4.34. Alokasi solusi optimal metode pendekatan Vogel dengan menggunakan metode Batu Loncatan

Ke Dari	Gowa	Limbung	Maros	Pangkep	Barru	Suplay
Panciro	50 X11	100 X12	150 X13	200 1950	250 1050	3000
Takalar	100 0	50 1250	200 X23	250 X24	300 950	2200
Bulukumba	500 1000	450 X32	600 1500	700 50	800 X35	2550
Demand	1000	1250	1500	2000	2000	7750

Pergerakan batu loncatan dimulai dari sel yang kosong (Takalar-Pangkep) menuju ke Pangkep-Barru dan selanjutnya Barru-Panciro dan terakhir ke Panciro-Takalar dan akhirnya kembali ke sel semula.

Sel-sel yang kosong :

$$\text{Panciro - Gowa} = 50 - 200 + 700 - 500 = 50$$

$$\text{Takalar - Maros} = 200 - 600 + 500 - 100 = 0$$

$$\text{Takalar - Pangkep} = 250 - 300 + 250 - 200 = 0$$

Kesimpulan : karena hasil dari perhitungan tidak ditemukan nilai negatif (penghematan biaya), maka proses eksekusi telah selesai. Alokasi produk

dari gudang ke cabang menurut metode pendekatan Vogel (Vam) yang diuji oleh metode batu loncatan dan biaya transportasinya adalah:

Dari	Tujuan	Jumlah barang	Biaya/bungkus (Rp)	Biaya (Rp)
Panciro	Pangkep	1950	Rp 200	Rp390.000
Panciro	Barru	1050	Rp 250	Rp262.500
Takalar	Limbung	1250	Rp 50	Rp62.500
Takalar	Barru	950	Rp 300	Rp285.000
Bulukumba	Gowa	1000	Rp 500	Rp500.000
Bulukumba	Maros	1500	Rp 600	Rp900.000
Bulukumba	Pangkep	50	Rp 700	Rp35.000
Total biaya				Rp2.435.000

A. *Pembahasan*

Dari hasil perhitungan penelitian di atas, peneliti mencari solusi untuk mendapatkan biaya transportasi yang minimum agar dapat menghemat biaya total pengiriman roti dari suatu gudang ke berbagai daerah tempat pemasaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam metode Transportasi adalah metode Sudut Barat Laut (Nwc), metode Pendekatan vogel (Vam) dan metode pendekatan Russel (Ram). Untuk menguji apakah hasilnya sudah optimal atau belum maka peneliti menggunakan metode Batu loncatan.

Secara teoritis bahwa metode pendekatan Vogel benar-benar mendapatkan hasil yang lebih optimal dibandingkan metode lainnya (P.Siagian : penelitian operasional). Teori tersebut diperkuat oleh penelitian ini bahwa metode pendekatan Vogel benar-benar memberikan hasil yang lebih optimal tanpa menguji lagi dengan menggunakan metode stepping stone.

Dari hasil penelitian ini Perbandingan biaya transportasi yang akan dikeluarkan perusahaan ketika menggunakan metode Vam, Nwc dan metode pendekatan russel dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Metode	Biaya Minimum
Metode Vam	Rp. 2.485.000,-
Metode Nwc	Rp. 2.785.000,-
Metode Ram	Rp. 2.532.500,-

Dilihat dari tabel di atas bahwa PT. GARDENIA akan mengeluarkan biaya transportasi sebesar Rp.2.785.000/minggu jika metode yang digunakan metode NWC, dan jika menggunakan metode VAM biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp. 2.485.000, sedangkan jika menggunakan metode RAM maka biaya yang akan dikeluarkan sebesar Rp. 2.532.500. Dilihat dari ketiga metode tersebut ternyata metode VAM yang lebih optimal atau lebih menguntungkan di banding metode yang lain karena metode VAM dapat meminimalisir/menghemat biaya transportasi sebesar Rp.47.500. Kemudian dilihat dari Alokasi produk dari gudang ke cabang menurut metode pendekatan vogel yang diuji oleh metode batu

loncatan yang biaya transportasinya dari Panciro ke Gowa sebesar Rp50.000, dari Panciro ke Pangkep sebesar Rp.190.000, dari Panciro ke Barru sebesar Rp.262.500 dari Takalar ke Limbung sebesar Rp.62.500, dari Takalar ke Barru sebesar Rp.285.000, dari Bulukumba ke Maros sebesar Rp.900.000, dan yang terakhir dari Bulukumba ke Pangkep sebesar Rp.735.000. Jadi total biaya transportasinya sebesar 2.485.000, maka dinyatakan bahwa metode pendekatan Vogel yang diuji oleh metode batu loncatan terbukti sudah optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perbandingan dari ke tiga metode tersebut yaitu metode Vam, metode Nwc dan metode pendekatan russel , ternyata metode pendekatan vogel (Vam) dapat memberikan hasil yang lebih optimal tanpa melakukan tes optimalisasi lebih lanjut sehingga dalam perhitungannya tidak menggunakan waktu yang lama dibandingkan dengan metode Ram dan Nwc karena harus melakukan tes optimalisasi lagi dengan memiliki selisih biaya transportasi sebesar Rp.47.500,-.

2. Hasil dari solusi optimal pada kasus PT.Gardenia (perusahaan roti) dengan menggunakan metode batu loncatan sebesar Rp. 2.435.000,- Dan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan selama ini sebesar Rp.3.218.000. Maka dari itu telah membuktikan bahwa perhitungan dengan menggunakan metode Vam, dapat meminimumkan biaya transportasi dan dapat memberikan keuntungan yang lebih besar pada perusahaan Gardenia.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan-kesimpulan tersebut, penulis berharap kepada perusahaan tersebut agar metode pendekatan Vogel dapat dipertimbangkan oleh perusahaan untuk menghitung biaya transportasinya, karena metode ini lebih dapat menekan biaya transportasi yang akan dikeluarkan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR PERTANYAAN

1. Berapa jumlah Gudang yang dimiliki oleh Perusahaan Gardenia?
2. Berapa jumlah Cabang yang dimiliki oleh Perusahaan Gardenia?
3. Transportasi yang di gunakan untuk mengantar roti dari Gudang ke Cabang?
4. Berapa biaya per bungkus roti dari gudang ke cabang ?
5. Berapa biaya per bungkus roti dengan menggunakan mobil kanvas dari gudang ke cabang ?
6. Berapa Jumlah Suplay setiap Gudang Gardenia?
7. Berapa biaya transportasi yang di keluarkan oleh perusahaan ?

DAFTAR JAWABAN

1. Perusahaan Gradenia ini Mempunyai 3 Gudang Pabrik, terdapat di Kota Panciro, Bulukumba, dan Takalar
2. Perusahaan Gradenia ini mempunyai 5 cabang, terdapat di Gowa, Limbung, Maros, Pangkep, Barru
3. Transportasi yang di gunakan untuk mengantar roti dari Gudang ke Cabang Mobil Kanvas.
4. biaya per bungkus roti dari gudang ke cabang yaitu dari Gudang Panciro ke cabang Gowa 1000 bungkus/minggu, ke Limbung 1250 bungkus /minggu, ke Maros 1.500 bungkus / minggu, ke Pangkep 2000 bungkus / minggu dan ke Barru 2000 bungkus / minggu.
5. Berapa biaya per bugkus roti dengan menggunakan mobil kanvas dari gudang ke cabang ? Panciro – Gowa Rp.100, Panciro – Limbung Rp.50 , Panciro – Maros Rp. 150, Panciro – Pangkep Rp. 200, Panciro – Barru Rp. 250, Takalar – Gowa Rp. 100 , Takalar - Limbung Rp. 50, Takalar – Maros Rp. 200, Takalar – Pangkep Rp. 250, Takalar – Barru Rp. 300, Bulukumba – Gowa Rp500, Bulukumba – Limbung Rp. 450, Bulukumba – Maros, Rp. 600, Bulukumba – Pangkep Rp.700 , Bulukumba – Barru Rp.800.

6. Jumlah Suplay Gudang yaitu : Gudang Panciro suplaynya 3000 bungkus / minggu, Gudang Takalar suplaynya 2200 bungkus / minggu, Gudang Bulukumba Supllaynya 2550 bungkus / minggu.
7. Biaya transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan sebesar Rp. 3.128.000



AHMAD RUSYDI

PERUSAHAAN ROTI P.T GARDENIA

Jl. Poros panciro no.18 (0411)882812

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Bagian Riset Pasar Perusahaan Roti Gardenia Kabupaten Gowa :

Nama : **Ahmad Rusydi**

Jabatan : Kepala Bagian Riset Pasar P.T Gardenia Kabupaten Gowa

Menunjuk Surat Direktur Utama P.T Gardenia Pada Tanggal 20 Mei 2016 Perihal Izin Penelitian, maka dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **TUTI APRIANI**

Nim/Jurusan : 60600110051 / Matematika

Instansi/Pekerjaan : Mahasiswa (SI)

Alamat : Jl. Panciro (btn tpi/taman panciro indah)

Judul : **“Penerapan Model Transportasi Distribusi Pada Perusahaan Roti Dengan Menggunakan Metode Pendekatan Vogel, Metode Pendekatan Russel Dan Metode NWC. Studi Kasus : Perusahaan Roti (P.T Gardenia)”**

Yang bersangkutan benar telah melakukan penelitian di Perusahaan Roti P.T Gardenia Kab. Gowa pada tanggal mulai tanggal 20 Mei 2016 s/d 05 Juli 2016.

Demikian surat keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gowa, November 2016

Kepala Bagian Riset Pasar,

AHMAD RUSYDI

DAFTAR PERTANYAAN

1. Berapa jumlah Gudang yang dimiliki oleh Perusahaan Gardenia?
2. Berapa jumlah Cabang yang dimiliki oleh Perusahaan Gardenia?
3. Transportasi yang di gunakan untuk mengantar roti dari Gudang ke Cabang?
4. Berapa biaya per bungkus roti dari gudang ke cabang ?
5. Berapa biaya per bungkus roti dengan menggunakan mobil kanvas dari gudang ke cabang ?
6. Berapa Jumlah Suplay setiap Gudang Gardenia?
7. Berapa biaya transportasi yang di keluarkan oleh perusahaan ?